

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN SOFTWARE AGISOFT PHOTOSCAN
DAN PCI GEOMATICA UNTUK PEMBUATAN ORTHOPHOTO DARI
DATA UAV KAMERA NON-METRIK
(Studi Kasus Desa Gading Kulon – Kecamatan Dau – Kabupaten Malang)**

Eka Kusuma Hariyanto⁽¹⁾, M. Nurhadi ⁽²⁾, Agus Darpono⁽³⁾

Program Studi Teknik Geodesi

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang
Kampus I : Jalan Bendungan Sigura-gura 2 Malang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dewasa ini telah berkembang teknologi pemrosesan foto digital, yang menerapkan teknologi komputer *vision* pada pemrosesannya. Teknologi tersebut diantaranya adalah *software Agisoft Photoscan*. Sedangkan teknologi fotogrametri murni diantaranya adalah *software PCI Geomatica*.

Kedua *software* tersebut sama-sama memiliki kemampuan untuk mengolah data foto digital menjadi *orthophoto*, akan tetapi metode yang digunakan dari kedua *software* tersebut berbeda, dimana pada *software agisoft* menggunakan teknik *image matching*, yaitu orientasi *relatif* dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer dengan cara mencocokkan nilai keabuan pada foto yang bertampalan. Sedangkan pada *software PCI Geomatika* proses orientasi dilakukan secara manual dengan cara identifikasi titik yang sama pada foto yang bertamapalan.

Menurut hipotesa penulis, *orthophoto* yang dihasilkan dari kedua *software* tersebut memiliki perbedaan dan perlu ditinjau mana yang dapat menghasilkan ketelitian terbaik dari kedua *software* tersebut. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis akan melakukan penelitian dengan tema “Perbandingan Penggunaan *Software Agisptf Photoscan* dan *PCI Geomatika* Untuk Pembuatan *Orthophoto* dari Data UAV Foto Udara Kamera *Non-Metrik*”.

Rumusan Masalah

Permasalahan yang muncul dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya adalah manakah yang lebih efisien antara penggunaan *software Agisoft Photoscan* dengan *PCI Geomatika* untuk pembuatan *Orthophoto* dari data foto udara *non-metrik* digital, ditinjau dari ketelitian yang dihasilkan

Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan adalah melakukan pengolahan data foto udara digital menggunakan *software Agisoft* dan *PCI Geomatica*, dengan parameter dan kalibrasi sebagai pendukung yang diasumsikan sudah benar. Kemudian membandingkan analisa ketelitian yang dihasilkan dari kedua *software* tersebut.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan nilai ketelitian (x dan y) pada kedua *orthophoto* yang dihasilkan dari pengolahan *software Agisoft* dan *PCI Geomatica*

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Memberikan informasi nilai ketelitian posisi horizontal (x dan y) yang dihasilkan kedua *software*
2. Mengetahui kekurangan dan kelebihan yang dimiliki masing-masing pada kedua *software*

METODELOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Gading Kulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

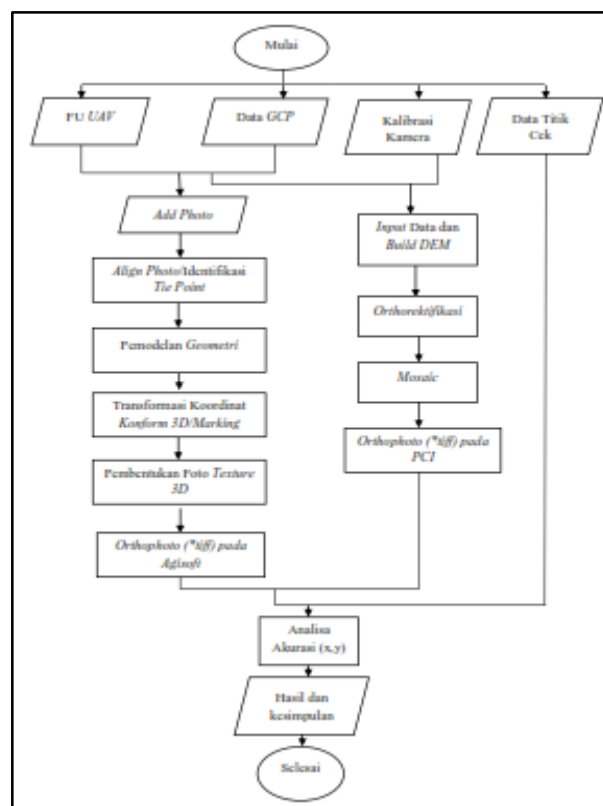
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *software PCI Geomatica, Agisoft Photoscan MS. Office.*

Sedangkan bahan/ data yang dibutuhkan yaitu :

1. Data foto udara yang diperoleh dari hasil pemotretan *fixed wing UAV* yang berjumlah 46 foto udara
2. Data kalibrasi kamera dan parameter yang sudah diasumsikan benar
3. Data pengukuran titik retro/GCP berupa format (*.dxf) sebagai data input membuat DEM (*Digital Elevation Model*).
4. Data titik cek atau data yang dianggap benar yang diperoleh dari pengukuran GPS RTK.

Diagram Alir Penelitian



Berikut ini adalah penjelasan dari diagram alir penelitian :

A. Tahap Persiapan Data

Pada tahap ini dilakukan persiapan data yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung.

B. Tahap Pemrosesan Data

Tahap pemrosesan data menggunakan *software PCI Geomatics 2012* yang meliputi :

1. New Project

Pada tahap *new project* / pembuatan *project* baru, kegiatan yang dilakukan adalah penentuan metode yang digunakan, pengaturan proyeksi, dan *input* data kalibrasi kamera.

2. Input Data

Kegiatan yang dilakukan pada tahap input data adalah, input data foto udara dan input data parameter luar kamera/ *Exterior Orientation* (EO).

3. Pembuatan DEM

Pada tahap ini dibutuhkan data GCP untuk pembuatan DEM menggunakan *software PCI Geomatica*, data ini berupa data format (*.*dx*f). Dalam tahap ini akan dihasilkan data DEM yang berformat (*.*p*ix)

4. Proses Ortho Generation

Proses *orthogeneration* merupakan proses *orthorektifikasi*, tahap pertama yang dilakukan adalah pengaturan *output* data yang berformat (*.*tiff*) . Kemudian memilih salah satu foto yang akan diproses dan mengatur penyimpanan *output* foto selanjutnya melakukan input data DEM yang akan digunakan sebagai referensi posisi 3 dimensi, kemudian dilanjutkan proses *generate orthos*.

5. Tahap Mosaic Orthophoto

Tahap *mosaic orthophoto* adalah tahap dilakukan penggabungan beberapa *orthophoto* sehingga didapatkan hasil *orthophoto* secara keseluruhan pada daerah tersebut

C. Pemrosesan Data Agisoft

1. Add Photo

Pada tahap ini dilakukan proses *input* data foto yang akan digunakan

2. Align Photo

Proses *align photo* bertujuan mencari pasangan *tie point* dan menyusun *orthophoto*

3. Build Geometry

Proses penyusunan geometri 3D hanya berdasar *point cloud* sebelum menempatkan titik GCP sesuai koordinat tanah.

4. Transformasi Konform Koordinat 3D

Pada tahap ini dilakukan proses marking yaitu identifikasi titik GCP dengan tepat pada objek foto.

5. Build Texture

Proses *Build Texture* merupakan proses pembentukan tampilan 3D, sebelum melakukan *export* ke *orthophoto*

6. Export Orthophoto

Agar dapat diolah dalam proses selanjutnya hasil tersebut diexport ke *orthophoto*, kemudian mulai dihitung nilai koordinatnya pada *CAD*

D. Uji Akurasi

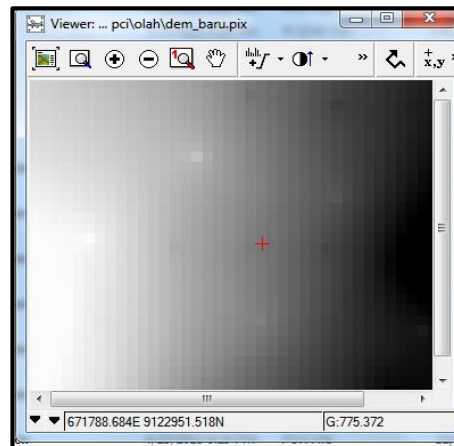
Pada tahap ini dilakukan analisis akurasi (x,y) dengan membandingkan antara hasil posisi titik (x,y) *orthophoto* yang dihasilkan kedua software tersebut dengan posisi titik di lapangan kemudian menghitung nilai RMSE_x dan RMSE_y menggunakan rumus yang telah ditentukan dan membandingkan antara kedua software tersebut.

E. Kesimpulan

Pada tahap kesimpulan akan ditarik kesimpulan berapakah ketelitian yang dihasilkan masing-masing software, dan apakah faktor lain juga dapat berpengaruh terhadap hasil akhir yang ada.

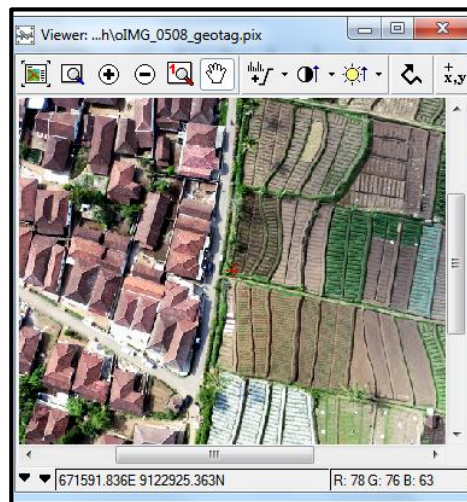
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Proses *Import & Build DEM*



Import & build DEM merupakan tahapan dilakukannya proses pembuatan DEM dari data yang diinput berformat (*.dxf) sehingga dihasilkan DEM berformat (*.pix) yang akan digunakan sebagai referensi posisi dalam proses *orthorektifikasi* yang menghasilkan *orthophoto*

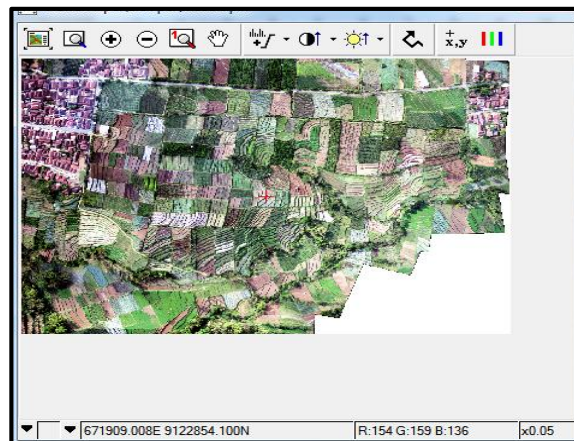
Hasil Proses *Ortho Generation*



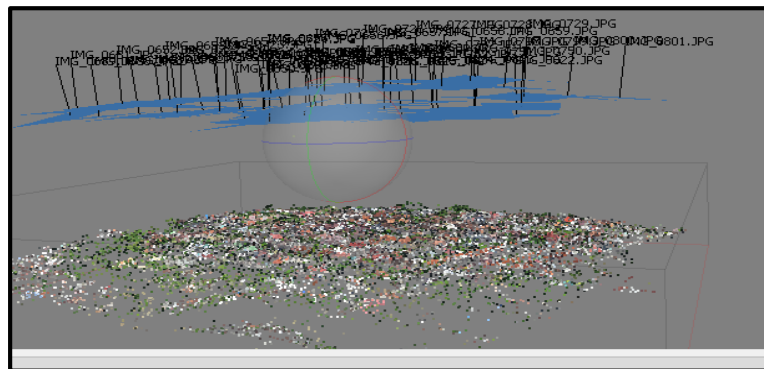
Ortho generation merupakan tahap dimana dilakukan proses *orthorektifikasi* pada setiap foto yang digunakan. *Orthorektifikasi* adalah pengembalian foto sesuai dengan posisinya dan menghilangkan distorsi kemiringan. Dimana dalam tahap ini dihasilkan orthophoto yaitu tampilan foto udara yang tegak sempurna. Dalam tahap ini diperlukan data DEM sebagai referensi posisi x,y,z

Hasil Proses *Mosaic Orthophoto*

Hasil dari proses *Mosaic Orthophoto* berupa penggabungan dari beberapa *orthophoto* yang membentuk satu foto yang saling bertampalan.



Hasil Align Photo



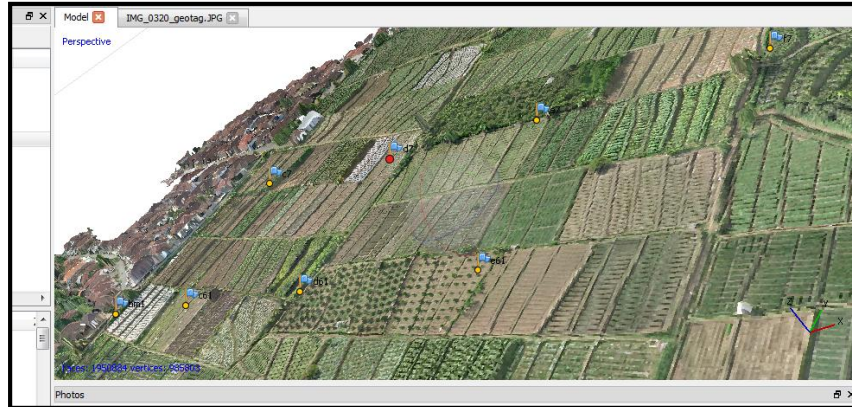
Hasil dari tahap ini merupakan tampilan model berupa tie point yang akan digunakan sebagai penyusun pada tahap build geometry

Hasil Build Geometry Berdasarkan Titik Kontrol



Dalam proses ini terlihat bahwa detail-detail dari keadaan topo yang sebenarnya sudah terlihat karena pada proses pembuatannya telah dimasukan titik kontrol yang diukur dilapangan, yang nantinya akan terlihat lebih smooth dalam tahap berikutnya.

Hasil *Build Texture*



Build texture merupakan tahapan dalam memberikan tekstur foto pada *surface element*, yaitu hasil pemodelan geometri yang telah dibentuk pada proses sebelumnya

Export Orthophoto



Pembentukan mosaik foto dilakukan setelah tahap *alignment*, *build geometry*. Setelah proses secara keseluruhan selesai kemudian dilakukan *export orthophoto* ke dalam format (*tif),(*jpg),(*png), supaya dapat dibuka pada *software* lain. Untuk nilai resolusi dapat disesuaikan agar gambar tidak pecah sewaktu di zoom dan dapat diolah pada *software* lain

Analisa Hasil Akurasi Posisi *Horizontal*

Pada proses analisa akurasi posisi *horizontal* hasil koordinat GCP ini menggunakan 32 titik GCP hasil pengukuran GPS RTK yang digunakan sebagai titik cek dan untuk proses analisa menggunakan hasil *mosaic orthophoto* sesuai dengan data DEM yang digunakan. Rumus yang digunakan dalam analisa ini sesuai standar ASPRS yaitu :

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x})^2}{n}} \quad RMSE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{n}}$$

Dimana :

x_i dan y_i = nilai koordinat titik hasil pengolahan data

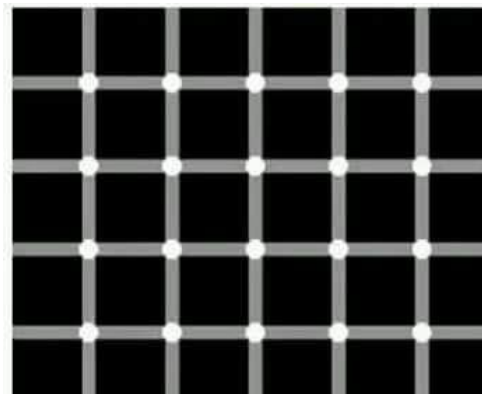
\hat{x} dan \hat{y} = nilai koordinat titik sebenarnya

n = jumlah titik

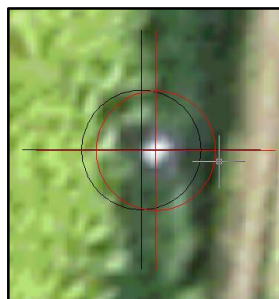
dengan tingkat kepercayaan 95% maka digunakan hasil dari rumus di atas dikalikan 1,96.



Diatas merupakan hasil akhir dari pengolahan pci geomatica dan agisoft setelah resolusi pixelnya diperkecil dan dimasukkan pada cad untuk dibaca nilai koordinat yang akan dibandingkan terhadap titik cek. Dalam pembacaan titiknya dilakukan 10(sepuluh) kali disetiap titiknya untuk mendapat nilai rata-rata. Hal itu dikarenakan untuk mengurangi kesalahan *random pick point*,



Gambar diatas merupakan pengandaian bahwasannya mata manusia hanya mampu bekerja sebesar 2bytes, cara mengetahuinya ialah dengan mencari titik hitam pada gambar di atas mata tak dapat menemukannya akan tetapi perlu *zoom in* untuk mengetahui titik putih seperti yang kita kerjakan pada titik retro pada tahap *pick point*



Sehingga hasil rata-rata dari 10(sepuluh) kali bacaan tersebut diasumsikan sebagai fix point yang dapat digunakan sebagai pembandingan terhadap nilai cek yang terdapat pada GPS RTK

Berikut adalah koordinat GCP yang digunakan sebagai titik cek :

No	Point	X cek	Y cek
1	C7	671625.357	9122952.756
2	F7	671852.885	9122946.643
3	D7	671709.105	9122946.026
4	E7	671779.422	9122943.491
5	C61	671637.163	9122875.578
6	D61	671710.699	9122873.969
7	E61	671784.558	9122872.612
8	E71	671789.097	9123001.661
9	F71	671859.024	9123001.146
10	F61	671893.605	9122849.612
11	E8	671776.236	9123100.528
12	F8	671858.542	9123091.127
13	G8	671928.266	9123085.239
14	H8	672004.148	9123079.240
15	BM1	671580.238	9122875.225
16	BM2	671724.860	9123037.926
17	G7	671943.048	9122937.464
18	G61	671936.716	9122867.024
19	FG1	671900.36	9122829.457
20	FG2	671903.992	9122791.878

Dalam analisa hasil koordinat 20 GCP dari masing-masing *software* dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh hasil berikut:

No.	<i>Agisoft</i>		<i>PCI Geomatica</i>	
	RMSE _x	RMSE _y	RMSE _x	RMSE _y
1	0.679641532m	1,1123899448m	1.009939238m	0.486795763m
2	0,294187212m	0.197855074m	0.914964072m	0.518572149m
3	0.273202336m	0.185748736m	0.888715078m	0.493109154m

Setiap nilai RMSE_x dan RMSE_y merupakan nilai dari 20 GCP yang digunakan dimana 1(satu) titiknya di rata-rata sebanyak 10(sepuluh) kali bacaan.

Dari analisa hasil posisi dapat disimpulkan ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat ketepatan posisi *horizontal* pada peta *orthophoto*, berikut beberapa faktor yang mempengaruhi :

1. Penggunaan jenis kamera, pada penelitian kali ini kamera yang digunakan adalah kamera *non metrik pocket* yang memiliki panjang fokus yang tidak tetap / *autofocus* sehingga fokusnya tidak tetap, oleh sebab itu menyebabkan nilai parameter kamera tidak stabil maka wajar jika RMSE yang dihasilkan besar.
2. Pengaruh angin menyebabkan pesawat tidak stabil pada saat diterbangkan hal ini berpengaruh pada hasil foto yang tidak vertikal sehingga mempengaruhi ketepatan posisi objek.
3. Tinggi terbang pesawat yang terlalu tinggi pada saat pemotretan, dengan tinggi terbang yang terlalu tinggi maka menyebabkan kesulitan pada saat mengidentifikasi titik GCP karena titik GCP tidak begitu terlihat dengan jelas sehingga berpengaruh pada ketepatan posisi titik.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain adalah :

1. Dibutuhkan laptop dengan nilai *graphics* minimal 3.5 untuk dapat menggunakan kedua software tersebut agar proses pengolahan berjalan dengan baik.
2. *Software Agisoft Photoscan* dan *PCI Geomatica* dapat menghasilkan *orthophoto* yang dapat digunakan untuk perbandingan posisi horizontal (x dan y).
3. Dalam bidang ilmu fotogrametri untuk menentukan posisi x dan y tidak ada yang presisi 100%
4. Berdasarkan hasil hitungan dari analisis GCP pada *agisoft* telah diperoleh RMSE (X,Y) dengan tingkat kepercayaan 90% sebesar :
 - A. Mosaik *orthophoto* pengolahan pertama diperoleh nilai RMSx sebesar 0.679641532m dan nilai RMSy sebesar 1.11238945m
 - B. Mosaik *orthophoto* pengolahan kedua diperoleh nilai RMSx sebesar 0.294187212m dan nilai RMSy sebesar 0.197855074m
 - C. Mosaik *orthophoto* pengolahan ketiga diperoleh nilai RMSx sebesar 0.273202336m dan nilai RMSy sebesar 0.185748736m
5. Berdasarkan hasil hitungan dari analisis GCP pada *pci geomatica* telah diperoleh RMSE (X,Y) dengan tingkat kepercayaan 90% sebesar :
 - A. Mosaik *orthophoto* pengolahan pertama diperoleh nilai RMSx sebesar 1.009939238m dan nilai RMSy sebesar 0.486795762m
 - B. Mosaik *orthophoto* pengolahan kedua diperoleh nilai RMSx sebesar 0.914964072m dan nilai RMSy sebesar 0.518572149m
 - C. Mosaik *orthophoto* pengolahan ketiga diperoleh nilai RMSx sebesar 0.888715078m dan nilai RMSy sebesar 0.493109154m

Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan, saran yang dapat diberikan penulis antara lain :

1. Penempatan *ground control point* (GCP) saat proses menentukan letak GCP pada foto sebaiknya dilakukan dengan teliti, agar data yang dihasilkan lebih teliti.
2. Sebaiknya pemasangan titik retro dilakukan pada hari yang sama dengan pemotretan, karena hal ini dapat menghindari pergeseran pada titik GCP di lapangan.
3. Gunakan laptop yang mempunyai kekuatan *graphic* minimal 3.5-4.0 agar pada saat pengolahan data berjalan tanpa terganggu
4. Tinggi terbang saat pemotretan sebaiknya jangan terlalu tinggi agar titik GCP yang ada pada foto terlihat lebih jelas

Daftar Pustaka

- Apriandi, R., 2014. *Studi Kualitas Hasil Pemotretan Udara Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Menggunakan Metode Space Intersection Pada Small Format Aerial Photogrammetry (SFAP)*., Skripsi., Jurusan Teknik Geodesi FTSP., ITN., Malang.
- Basuki, S., 2011. *Ilmu Ukur Tanah*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Frianzah, A., 2009. *Pembuatan Orthoimage dari Citra ALOS Prism*, Skripsi, Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika FT., UGM., Yogyakarta.
- Harintaka., 2009. *Mozaik Foto Udara Format Kecil*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Hasyim, A.W., 2009. *Menentukan Titik Kontrol Tanah (GCP) Dengan Menggunakan Teknik GPS dan Citra Satelit Untuk Perencanaan Perkotaan*. Penginderaan Jauh. ITS. Surabaya.
- Julzarika, A., 2009. *Perbandingan Teknik Orthorektifikasi Citra SPOT5 Wilayah Semarang Dengan Metode Digital Mono Plotting (DMP) dan Metode Rational Polynomial Coefficients (RPCs)*. Jurnal Penginderaan Jauh Vol.6
- Lillesand and Keifer., 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*., Penerjemah: Dulbahri., et.al., Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mukhlis., 2014. *Pembuatan Digital Surface Model (DSM) Dari Citra Foto Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Menggunakan Software Agisoft PhotoScan Professional Versi 0.9*. Skripsi. Jurusan Teknik Geodesi., FTSP., ITN. Malang.
- Nurhadi, M., 2015 *Resolving Power* Diktat Perkuliahan Jurusan Teknik Geodesi., FTSP., ITN Malang
- Purwanto, T.H., 2008. *Digital Terrain Modeling*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ramadhan, M.R., 2012. *Proses Orthorektifikasi Data Citra Satelit Quickbird. Proses orthorektifikasi menggunakan software PCI Geomatics*. Penelitian. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Remote Sensing & Photogrammetric Engineering. 2013. *ASPRS Accuracy Standards for Digital Geospatial Data*
- Setiady. D., et.al., 2012. *Aplikasi Ground Control (GCP) Dalam Pembuatan Digital Surface Model Sebagian Wilayah Parangendong*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Situmorang, S.F., et.al., 2012. *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. Universitas Diponegoro. Semarang : Jurusan Teknik Elektro. Semarang.
- Tjahjadi, Edwin 2014 Diktat Perkuliahan ITN Malang
- Wijayanti, M., 2008. *Uji Coba Penentuan Unsur – Unsur Orientasi Dalam Kamera Digital Non-Metrik Dengan Metode Pendekatan Sederhana*. ITB. Bandung.
- Wolf, P.R., 1993. *Elemen Fotogrametri*. Penerjemah : Gunadi., et.al., Jogjakarta: UGM Press.
- Wikipedia Ensiklopedia Bebas., <http://www.wikipedia.com> . 16 September 2014.